

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001236585  
PUBLICATION DATE : 31-08-01

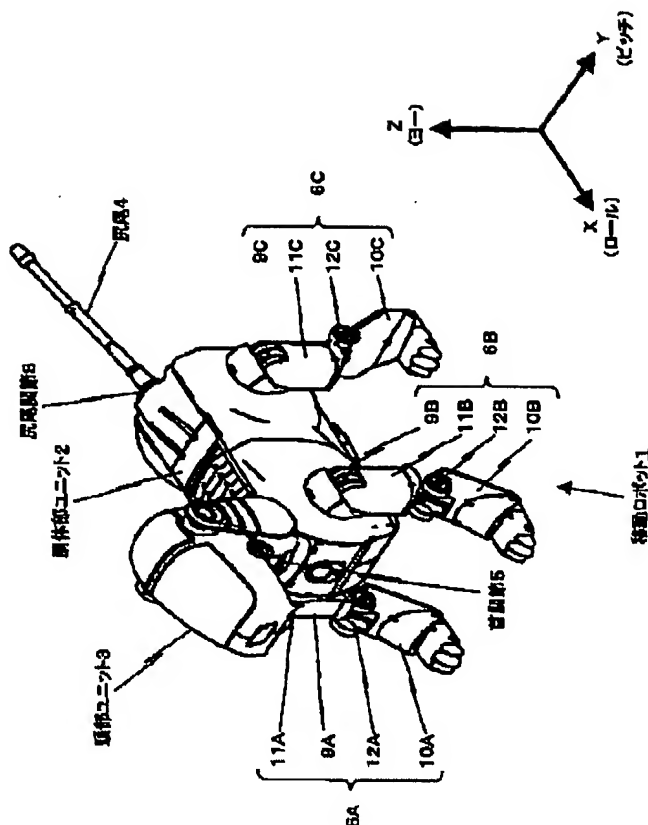
APPLICATION DATE : 21-02-00  
APPLICATION NUMBER : 2000043642

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : YAMAMOTO TAKASHI;

INT.CL. : G08B 25/08 A63H 11/00 B25J 5/00  
B25J 13/00 B25J 19/00 G08B 13/22

TITLE : MOBILE ROBOT AND STEAL  
PREVENTION METHOD FOR THE  
SAME



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a steal prevention technology, which can be executed without lock, for robot.

SOLUTION: The robot autonomously authenticates owner in a prescribed cycle at the time of start or during operation. In addition to a password, vital information such as the face image, voiceprint or fingerprint of owner can be used for authentication. When an owner authentication is failed, the robot autonomously reports steal information through a network or telephone line. By containing information for specifying a router or the position of base station to pass through or peripheral image picked up by a camera in the steal information, a stolen article can be easily chased.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-236585  
(P2001-236585A)

(43) 公開日 平成13年8月31日 (2001.8.31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マークシート* (参考)
G 0 8 B	25/08	G 0 8 B 25/08	A 2 C 1 6 0
A 6 3 H	11/00	A 6 3 H 11/00	Z 3 F 0 5 9
B 2 5 J	5/00	B 2 5 J 5/00	C 3 F 0 6 0
	13/00		Z 5 C 0 8 4
	19/00		K 5 C 0 8 7

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-43642(P2000-43642)

(22) 出願日 平成12年2月21日 (2000.2.21)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 山本 隆司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100101801

弁理士 山田 英治 (外2名)

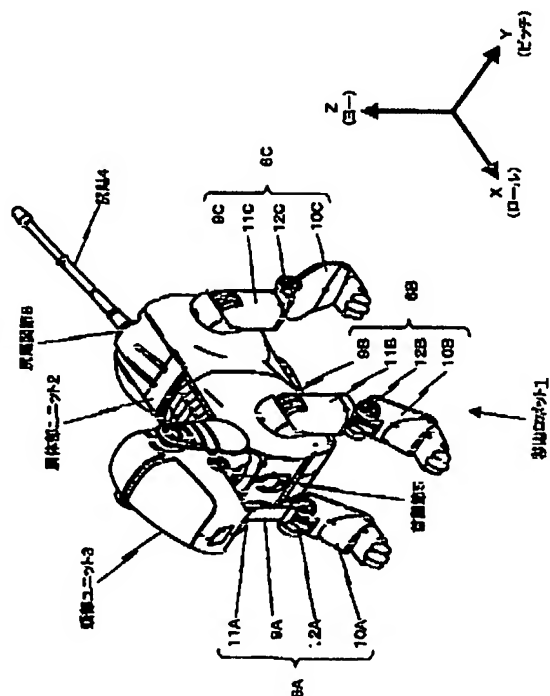
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動ロボット及び移動ロボットのための盗難防止方法

(57) 【要約】

【課題】 施錠なしで行うことができるロボットのための盗難防止技術を提供する。

【解決手段】 ロボットは起動時又はオペレーション中に所定周期で自律的に所有者認証を行う。認証には、パスワードの他、所有者の顔画像や声紋、指紋などの生体情報を用いることができる。所有者認証に失敗すると、ロボットは、ネットワークや電話回線経由で自律的に盗難情報を通知する。盗難情報に、経由するルータや基地局など位置を特定するための情報や、カメラで撮像した周囲画像などを含めることで、盗難品の追跡を容易にすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも胴体ユニットと移動手段ユニットを含むタイプの移動ロボットであって、前記移動ロボットが正当な所有者にとって行方が知れない状態になったことを認識する行方不明認識部と、該認識に応答して、行方不明になったことを記述した行方不明情報を該正当な所有者に転送する行方通知部と、を具備することを特徴とする移動ロボット。

【請求項2】前記行方不明認識部は、所定の時間間隔で起動することを特徴とする請求項1に記載の移動ロボット。

【請求項3】前記行方不明認識部は、所有者認証部と、所有者認証に失敗したことに応答して盗難されたと判定する盗難判定部とを備えることを特徴とする請求項1に記載の移動ロボット。

【請求項4】前記盗難判定部は所定回数未満の所有者認証の失敗を許容することを特徴とする請求項3に記載の移動ロボット。

【請求項5】前記移動ロボットは、さらにキー入力部を備え、前記所有者認証部は、あらかじめ保管されたパスワードと前記キー入力部から入力されたパスワードとの照合により所有者認証を行うことを特徴とする請求項3に記載の移動ロボット。

【請求項6】前記移動ロボットは、さらに周囲画像を撮像可能な画像入力部を備え、前記所有者認証部は、あらかじめ保管された正当な所有者の顔画像と前記画像入力部から入力された顔画像との照合により所有者認証を行うことを特徴とする請求項3に記載の移動ロボット。

【請求項7】前記移動ロボットは、さらに音声入力部を備え、前記所有者認証部は、あらかじめ保管された正当な所有者の声紋と前記音声入力部から入力された声紋との照合により所有者認証を行うことを特徴とする請求項3に記載の移動ロボット。

【請求項8】前記移動ロボットは、さらに指紋認証部を備え、前記所有者認証部は、あらかじめ保管された正当な所有者の指紋と現在の使用者から入力された指紋との照合により所有者認証を行うことを特徴とする請求項3に記載の移動ロボット。

【請求項9】前記行方通知部は、近距離無線データ通信、ネットワーク、携帯電話、又はPHSのうち少なくとも1つを通信媒体として行方不明情報を転送することを特徴とする請求項1に記載の移動ロボット。

【請求項10】前記行方不明情報は、転送経路に関する情報を含むことを特徴とする請求項1に記載の移動ロボット。

【請求項11】前記移動ロボットは、現在場所を検出す

る位置検出装置を備え、

前記行方不明情報は、前記位置検出装置が出力する現在場所を含むことを特徴とする請求項1に記載の移動ロボット。

【請求項12】前記移動ロボットは、さらに周囲画像を撮像可能な画像入力部を備え、

前記行方不明情報は、前記画像入力部から入力された画像情報を含むことを特徴とする請求項1に記載の移動ロボット。

【請求項13】前記移動ロボットは、さらに音声入力部を備え、

前記行方不明情報は、前記音声入力部から入力された音声情報を含むことを特徴とする請求項1に記載の移動ロボット。

【請求項14】少なくとも胴体ユニットと移動手段ユニットを含む移動ロボットのための盗難防止方法であって、

前記移動ロボットが正当な所有者にとって行方が知れない状態になったことを認識する行方不明認識ステップと、

該認識に応答して、行方不明になったことを記述した行方不明情報を該正当な所有者に転送する行方通知ステップと、を具備することを特徴とする移動ロボットのための盗難防止方法。

【請求項15】前記行方不明認識ステップは、所定の時間間隔で実行することを特徴とする請求項14に記載の移動ロボットのための盗難防止方法。

【請求項16】前記行方不明認識ステップは、所有者認証サブステップと、所有者認証に失敗したことに応答して盗難されたと判定する盗難判定サブステップとを備えることを特徴とする請求項14に記載の移動ロボットのための盗難防止方法。

【請求項17】前記盗難判定サブステップでは所定回数未満の所有者認証の失敗を許容することを特徴とする請求項16に記載の移動ロボットのための盗難防止方法。

【請求項18】前記移動ロボットは、さらにキー入力部を備え、

前記所有者認証サブステップでは、あらかじめ保管されたパスワードと前記キー入力部から入力されたパスワードとの照合により所有者認証を行うことを特徴とする請求項16に記載の移動ロボットのための盗難防止方法。

【請求項19】前記移動ロボットは、さらに周囲画像を撮像可能な画像入力部を備え、

前記所有者認証サブステップでは、あらかじめ保管された正当な所有者の顔画像と前記画像入力部から入力された顔画像との照合により所有者認証を行うことを特徴とする請求項16に記載の移動ロボットのための盗難防止方法。

【請求項20】前記移動ロボットは、さらに音声入力部を備え、

前記所有者認証サブステップでは、あらかじめ保管された正当な所有者の声紋と前記音声入力部から入力された声紋との照合により所有者認証を行うことを特徴とする請求項16に記載の移動ロボットのための盗難防止方法。

【請求項21】前記移動ロボットは、さらに指紋認証部を備え、

前記所有者認証サブステップでは、あらかじめ保管された正当な所有者の指紋と現在の使用者から入力された指紋との照合により所有者認証を行うことを特徴とする請求項16に記載の移動ロボットのための盗難防止方法。

【請求項22】前記行方通知ステップでは、近距離無線データ通信、ネットワーク、携帯電話、又はPHSのうち少なくとも1つを通信媒体として盗難情報を転送することを特徴とする請求項14に記載の移動ロボットのための盗難防止方法。

【請求項23】前記行方不明情報は、転送経路に関する情報を含むことを特徴とする請求項14に記載の移動ロボットのための盗難防止方法。

【請求項24】前記移動ロボットは、現在場所を検出する位置検出装置を備え、

前記行方不明情報は、前記位置検出装置が出力する現在場所を含むことを特徴とする請求項14に記載の移動ロボットのための盗難防止方法。

【請求項25】前記移動ロボットは、さらに周囲画像を撮像可能な画像入力部を備え、

前記行方不明情報は、前記画像入力部から入力された画像情報を含むことを特徴とする請求項14に記載の移動ロボットのための盗難防止方法。

【請求項26】前記移動ロボットは、さらに音声入力部を備え、

前記行方不明情報は、前記音声入力部から入力された音声情報を含むことを特徴とする請求項14に記載の移動ロボットのための盗難防止方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ロボットのための盗難防止技術に係り、特に、2足又は4足歩行を行う脚式移動ロボットのための盗難防止技術に関する。

【0002】更に詳しくは、本発明は、施錠なしで行うことができる脚式移動ロボットのための盗難防止技術に係り、特に、ロボットに対して任意の作業空間上での自由な移動作業を許容しつつその盗難を防止することができる脚式移動ロボットのための盗難防止技術に関する。

【0003】

【従来の技術】電氣的若しくは磁氣的な作用を用いて人間の動作に似せた運動を行う機械装置のことを「ロボット」という。ロボットの語源は、スラブ語のROBOT A(奴隸機械)に由来すると言われている。わが国では、ロボットが普及し始めたのは1960年代末からである

が、その多くは、工場における生産作業の自動化・無人化などを目的としたマニピュレータや搬送ロボットなどの産業用ロボット(industrial robot)であった。

【0004】最近では、イヌやネコのように4足歩行の動物の身体メカニズムやその動作を模したベット型ロボット、あるいは、ヒトやサルなどの2足直立歩行を行う動物の身体メカニズムや動作を模した「人間形」若しくは「人間型」のロボットなど、脚式移動ロボットやその安定歩行制御に関する研究開発が進展し、実用化への期待も高まってきている。これら脚式移動ロボットは、クローラ式ロボットに比し不安定で姿勢制御や歩行制御が難しくなるが、階段の昇降や障害物の乗り越え等、柔軟な歩行・走行動作を実現できるという点で優れている。

【0005】アーム式ロボットのように、ある特定の場所に植設して用いるような据置きタイプのロボットは、部品の組立・選別作業など固定的・局所的な作業空間でのみ活動する。これに対し、移動式のロボットは、作業空間は非限定的であり、所定の経路上または無経路上を自在に移動して、所定の若しくは任意の人的作業を代行したり、ヒトやイヌあるいはその他の生命体に置き換わる種々のサービスを提供することができる。

【0006】脚式移動ロボットの用途の1つとして、産業活動・生産活動等における各種の難作業の代行が挙げられる。例えば、原子力発電プラントや火力発電プラント、石油化学プラントにおけるメンテナンス作業、製造工場における部品の搬送・組立作業、高層ビルにおける清掃、火災現場その他における救助といったような危険作業・難作業の代行などである。

【0007】また、脚式移動ロボットの他の用途として、上述の作業支援というよりも、生活密着型、すなわち人間との「共生」という用途が挙げられる。この種のロボットは、ヒトあるいはイヌ(ベット)などの比較的知性の高い脚式歩行動物の動作メカニズムや感情表現をエミュレートする。また、予め入力された動作パターンを単に忠実に実行するだけではなく、相手の言葉や態度(「褒める」とか「叱る」、「叩く」など)に応じ、た、生き生きとした動作表現を実現することも要求される。

【0008】従来の玩具機械は、ユーザ操作と応答動作との関係が固定的であり、玩具の動作をユーザの好みに合わせて変更することはできない。この結果、ユーザは同じ動作しか繰り返さない玩具をやがては飽きてしまうことになる。

【0009】これに対し、知的なロボットは、自律的な思考及び動作制御を行うとともに、動作生成の時系列モデルに従って知的な動作を実行する。また、ロボットが画像入力装置や音声入出力装置を装備し、画像処理や音声処理を行うことにより、より高度な知的レベルで人間とのリアリスティックなコミュニケーションを実現することも可能となる。この際、ユーザ操作などの外部から

の刺激を検出したことに応答してこの時系列モデルを変更する、すなわち「学習効果」を付与することによって、ユーザにとって飽きない又は好みに適応した動作パターンを提供することができる。したがって、ロボットの経済的価値は極めて高く、今後ますます高まっていくことが予想される。

【0010】ところで、脚式ロボットは基本的に歩行動作により移動自在である。さらに、ペット型ロボットのような生活密着型のロボットの場合、一般には、産業ロボットに比しはるかに小型且つ軽量に設計されており、ユーザが片手又は両手を用いて持ち運ぶことができる。

【0011】経済的価値が高いことと可搬性に富むことは、ロボットは、ノートブックPCなどの携帯型機器と同様に、盗難の対象となり得ることをも意味する。

【0012】ノートブックPCの場合には、例えば「ケンジントン ロック」を用いた盗難防止が既に定着している。すなわち、ケンジントン ロックの一端は机の脚などに固定され、その他端をノートブックPCの壁面にロックすることにより物品が無断で持ち去ることが禁止される。なお、ケンジントン ロックについては、例えば米国特許第5,381,685号の明細書(特表平06?511297号公報)にも開示されている。

【0013】他方、脚式移動ロボットにおいても、保管時や収納時すなわち非オペレーション時においては、ケンジントン ロックを用いた盗難防止は一定の効果を奏する。

【0014】しかしながら、オペレーション時においては、知性を有する脚式ロボットは自律的な思考及び動作制御を行い、ユーザの目が届かないような任意の作業空間を無経路すなわち自らの意思で歩きまわる。ロボットのこのような自由な作業を確保するためにはケンジントン ロックによる施錠は邪魔である。そもそもロック状態では歩き回ることさえできない。

【0015】言い換えば、施錠なしのロボットに対する盗難防止対策が必要となる。また、ロボットは自由に動き回ることから、この盗難防止対策は任意の作業場においても適用できることが好ましい。

【0016】また、ノートブックPCに限らず、一旦盗難に遭った物品を元の所有者が取り戻すことは、一般に極めて難しい。上述のケンジントン ロックは、盗難すなわち物品が無断で持ち去られることを防御することはできるが、一旦盗難に遭った物品に対してはなす術は全くない。

【0017】脚式移動ロボットは、自由行動するゆえ、ユーザの目の届かない空間などにおいて盗難に遭い危険性が極めて高い。したがって、単に盗難行為自体を排除しようとしても不十分であり、盗難遭遇後であっても、盗難された事実をユーザに早急に通知したり、盗難場所を想定できる情報をユーザに伝送したりして、ユーザがロボットを取り戻す手がかりを得られることが望まし

い。

【0018】また、盗難に遭うまでもなく、移動ロボットが自律的な移動作業を繰り返す(又は長時間)行う結果として、ロボットの行方が不明になった場合や、所有者が単に何処かに置き忘れた場合であっても、ロボットの現在の居場所を想定できる情報をユーザに伝送したりして、ユーザがロボットを取り戻す手がかりを得られることが望ましい。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、2足又は4足歩行を行う脚式移動ロボットに適用することができる、優れた盗難防止技術を提供することにある。

【0020】本発明の更なる目的は、施錠なしで行うことができる、脚式移動ロボットのための優れた盗難防止技術を提供することにある。

【0021】本発明の更なる目的は、任意の作業空間上での自由な移動作業を許容しつつ盗難を防止することができる、脚式移動ロボットのための優れた盗難防止技術を提供することにある。

【0022】本発明の更なる目的は、盗難遭遇後であっても、盗難された事実をユーザに早急に通知したり、盗難場所を想定できる情報をユーザに伝送したりして、ロボットを取り戻すための手がかりをユーザに与えることができる、脚式移動ロボットのための優れた盗難防止技術を提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を参考してなされたものであり、その第1の側面は、少なくとも胴体ユニットと移動手段ユニットを含むタイプの移動ロボットであって、前記移動ロボットが正当な所有者にとって行方が知れない状態になったことを認識する行方不明認識部と、該認識にตอบสนองして、行方不明になったことを記述した行方不明情報を該正当な所有者に転送する行方通知部と、を具備することを特徴とする移動ロボットである。

【0024】本発明の第1の側面に係る移動ロボットにおいて、前記行方不明認識部は、所定の時間間隔で起動することにより、ユーザのロボット使用に支障をきたすことなく、オペレーション中の盗難の有無を常時監視することができる。

【0025】また、前記行方不明認識部は、所有者認証部と、所有者認証に失敗したことにตอบสนองして盗難されたと判定する盗難判定部とで構成することができる。

【0026】1回限りの認証の失敗で盗難を通知すると誤報が頻発するおそれがあるので、前記盗難判定部は所定回数未満の所有者認証の失敗を許容して、盗難判定を差し控えるようにしてもよい。

【0027】また、前記移動ロボットは、さらにキー入力部を備えてもよい。この場合、前記所有者認証部は、あらかじめ保管されたパスワードと前記キー入力部から

入力されたパスワードとの照合により所有者認証を行うことができる。

【0028】また、前記移動ロボットは、さらに周囲画像を撮像可能な画像入力部を備えてもよい。この場合、前記所有者認証部は、あらかじめ保管された正当な所有者の顔画像と前記画像入力部から入力された顔画像との照合により所有者認証を行うことができる。

【0029】また、前記移動ロボットは、さらに音声入力部を備えてもよい。この場合、前記所有者認証部は、あらかじめ保管された正当な所有者の声紋と前記音声入力部から入力された声紋との照合により所有者認証を行うことができる。

【0030】また、前記移動ロボットは、さらに指紋認証部を備えてもよい。この場合、前記所有者認証部は、あらかじめ保管された正当な所有者の指紋と現在の使用者から入力された指紋との照合により所有者認証を行うことができる。

【0031】また、前記行方通知部は、近距離無線データ通信、ネットワーク、携帯電話、又はPHSのうち少なくとも1つを通信媒体として行方不明情報を転送するようにしてもよい。

【0032】また、盗難通知時に転送する前記行方不明情報には、転送経路に関する情報を含めることができる。転送経路に関する情報とは、例えば、ネットワーク転送時に通過したルータ名や、PHSや携帯電話使用時に位置登録した基地局の識別情報などである。あるいは、前記移動ロボットは、GPS (Global Positioning System) のような現在場所を検出する位置検出装置を備え、前記行方不明情報に前記位置検出装置が出力する現在場所を含めるようにしてもよい。このような場合、正当な所有者は、受信した行方不明情報を基にして、ロボットの所在を突き止めることができる。

【0033】また、前記移動ロボットが画像入力部を備える場合には、前記画像入力部から入力された画像情報を行方不明情報に含めることができるし、音声入力部を備える場合には、前記音声入力部から入力された音声情報を行方不明情報に含めることができる。このような場合、正当な所有者は、受信した行方不明情報に含まれる画像や音声情報を手がかりにして、現在の居場所を推定したり、ロボットを盗んだ不正使用者を特定することができる。

【0034】また、本発明の第2の側面は、少なくとも胴体ユニットと移動手段ユニットを含む移動ロボットのための盗難防止方法であって、前記移動ロボットが正当な所有者にとって行方が知れない状態になったことを認識する行方不明認識ステップと、該認識にตอบสนองして、行方不明になったことを記述した行方不明情報を該正当な所有者に転送する行方通知ステップと、を具備することを特徴とする移動ロボットのための盗難防止方法である。

【0035】本発明の第2の側面に係る盗難防止方法において、前記行方不明認識ステップを所定の時間間隔で実行することにより、ユーザのロボット使用に支障をきたすことなく、オペレーション中の盗難の有無を常時監視することができる。

【0036】また、前記行方不明認識ステップは、所有者認証サブステップと、所有者認証に失敗したことに応答して盗難されたと判定する盗難判定サブステップとで構成することができる。

【0037】1回限りの認証の失敗で盗難を通知すると誤報が頻発するおそれがあるので、前記盗難判定サブステップでは所定回数未満の所有者認証の失敗を許容して、盗難判定を差し控えるようにしてもよい。

【0038】また、前記移動ロボットは、さらにキー入力部を備えてもよい。この場合、前記所有者認証サブステップでは、あらかじめ保管されたパスワードと前記キー入力部から入力されたパスワードとの照合により所有者認証を行うことができる。

【0039】また、前記移動ロボットは、さらに周囲画像を撮像可能な画像入力部を備えてもよい。この場合、前記所有者認証サブステップでは、あらかじめ保管された正当な所有者の顔画像と前記画像入力部から入力された顔画像との照合により所有者認証を行うことができる。

【0040】また、前記移動ロボットは、さらに音声入力部を備えてもよい。この場合、前記所有者認証サブステップでは、あらかじめ保管された正当な所有者の声紋と前記音声入力部から入力された声紋との照合により所有者認証を行うことができる。

【0041】また、前記移動ロボットは、さらに指紋認証部を備えてもよい。この場合、前記所有者認証サブステップでは、あらかじめ保管された正当な所有者の指紋と現在の使用者から入力された指紋との照合により所有者認証を行うことができる。

【0042】また、前記行方通知ステップでは、近距離無線データ通信、ネットワーク、携帯電話、又はPHSのうち少なくとも1つを通信媒体として行方不明情報を転送するようにしてもよい。

【0043】また、盗難通知時に転送する前記行方不明情報には、転送経路に関する情報を含めることができる。転送経路に関する情報とは、例えば、ネットワーク転送時に通過したルータ名や、PHSや携帯電話使用時に位置登録した基地局の識別情報などである。あるいは、前記移動ロボットは、GPS (Global Positioning System) のような現在場所を検出する位置検出装置を備え、前記行方不明情報に前記位置検出装置が出力する現在場所を含めるようにしてもよい。このような場合、正当な所有者は、受信した行方不明情報を基にして、ロボットの所在を突き止めることができる。

【0044】また、前記移動ロボットが画像入力部を備

える場合には、前記画像入力部から入力された画像情報を行方不明情報に含めることができるし、音声入力部を備える場合には、前記音声入力部から入力された音声情報を行方不明情報に含めることができる。このような場合、正当な所有者は、受信した行方不明情報に含まれる画像や音声情報を手がかりにして、現在の居場所を推定したり、ロボットを盗んだ不正使用者を特定することができる。

#### 【0045】

【作用】本発明は、特に、自律的な制御により作業空間を自由に動き回ることができる移動ロボットに対して適用することができる。より好ましくは、移動ロボットは、視覚や聴覚など、人間や動物の五感に相当する各種の入力装置又はセンサを備えている。

【0046】本発明に係るロボットは、起動時又はオペレーション中に、所定周期で自律的に所有者認証を行う。所有者の認証には、パスワードの他、所有者の顔画像や声紋、指紋、あるいはこれら以外の生体情報を用いることができる。ロボットは、カメラやマイクなどの入力装置やセンサ類を用いて所有者の生体情報を入力して、認証処理に利用することができる。

【0047】所有者認証に失敗すると、ロボットは、ネットワークや電話回線経由で自律的に行方不明情報又は盗難情報を通知する。例えば、例えば、LANやインターネットなどTCP/IP接続されたネットワーク、あるいは携帯電話やPHSなどの電話回線を通信媒体として利用することができる。

【0048】行方不明情報や盗難情報には、所有者のもとに届くまでに経由するルータや基地局など位置を特定するための情報を逐次的に含めることができる。さらには、カメラで撮像した周囲画像やマイクから拾われた音声情報など、人間や動物の五感に相当するセンサからの入力データなどを行方不明情報や盗難情報を含めることで、盗難品の追跡や犯人の推定・特定をさらに容易にすることができる。

【0049】本発明によれば、移動ロボットに対して任意の作業空間上での自由な移動作業を許可しつつ、その盗難を好適に防止することができる。

【0050】また、本発明によれば、盗難遭遇後であっても、盗難された事実をユーザに早急に通知したり、盗難場所を想定できる情報をユーザに伝送したりして、ロボットを取り戻すための手がかりをユーザに与えることができる。脚式移動ロボットのための優れた盗難防止技術を提供することができる。

【0051】また、本発明は、移動ロボットが盗難に遭遇した場合だけでなく、自律的な移動作業を繰り返す（又は長時間）結果として、ロボットの行方が不明になった場合や、所有者が単に何処かに置き忘れた場合であっても、好適に適用することができる。すなわち、所有者は、移動ロボットから送信される行方不明情報に基づ

いて、現在の居場所を探索することができる。

【0052】本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

#### 【0053】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施例を詳解する。

【0054】図1には、本発明を実施に供される、四肢による脚式歩行を行う移動ロボット1の外観構成を示している。図示の通り、該ロボット1は、四肢を有する動物の形状や構造をモデルにして構成された多関節型の移動ロボットである。とりわけ本実施例の移動ロボット1は、愛玩動物の代表例であるイヌの形状及び構造を模してデザインされたペット型ロボットという側面を有し、例えば人間の住環境において人間と共存するとともに、ユーザ操作に応答した動作表現することができる。

【0055】移動ロボット1は、胴体部ユニット2と、頭部ユニット3と、尻尾4と、四肢すなわち脚部ユニット6A～6Dで構成される。

【0056】頭部ユニット3は、ロール、ピッチ及びヨーの各軸方向（図示）の自由度を持つ首関節7を介して、胴体部ユニット2の略前上端に配設されている。また、頭部ユニット3には、イヌの「目」に相当するCCD（Charge Coupled Device：電荷結合素子）カメラ15と、「耳」に相当するマイクロフォン16と、「口」に相当するスピーカ17と、触感に相当するタッチセンサ18が搭載されている。これら以外にも、生体の五感を構成するセンサを含んでいても構わない。

【0057】尻尾4は、ロール及びピッチ軸の自由度を持つ尻尾関節8を介して、胴体部ユニット2の略後上端に湾曲若しくは揺動自在に取り付けられている。

【0058】脚部ユニット6A及び6Bは前足を構成し、脚部ユニット6C及び6Dは後足を構成する。各脚部ユニット6A～6Dは、それぞれ、大腿部ユニット9A～9D及び脛部ユニット10A～10Dの組み合わせで構成され、胴体部ユニット2底面の前後左右の各隅部に取り付けられている。大腿部ユニット9A～9Dは、ロール、ピッチ、ヨーの各軸の自由度を持つ股関節11A～11Dによって、胴体部ユニット2の各々の所定部位に連結されている。また、大腿部ユニット9A～9Dと脛部ユニット10A～10Dの間は、ロール及びピッチ軸の自由度を持つ膝関節12A～12Dによって連結されている。

【0059】なお、移動ロボット1の関節自由度は、実際には各軸毎に配備されモータ（図示しない）の回転駆動によって提供される。また、移動ロボット1が持つ関節自由度の個数は任意であり、本発明の要旨を限定するものではない。

【0060】図2には、移動ロボット1の電気・制御系統の構成図を模式的に示している。同図に示すように、



移動ロボット1は、全体の動作の統括的制御やその他のデータ処理を行う制御部20と、入出力部40と、駆動部50と、電源部60とで構成される。以下、各部について説明する。

【0061】入出力部40は、入力部として移動ロボット1の目に相当するCCDカメラ15や、耳に相当するマイクロフォン16、触感に相当するタッチセンサ18など、五感に相当する各種のセンサを含む。また、出力部として、口に相当するスピーカ17などを装備している。これら出力部は、脚などによる機械運動パターン以外の形式でユーザフィードバックを表現することができる。

【0062】移動ロボット1は、カメラ15を含むことで、作業空間上に存在する任意の物体の形状や色彩を認識することができる。また、移動ロボット1は、カメラのような視覚手段の他に、赤外線、音波、超音波、電波などの発信波を受信する受信装置をさらに備えていてもよい。この場合、各伝送波を検知するセンサ出力に基づいて発信源からの位置や向きを計測することができる。

【0063】駆動部50は、制御部20が指令する所定の運動パターンに従って移動ロボット1の機械運動を実現する機能ブロックであり、首関節7、尻尾関節8、股関節11A～11D、膝関節12A～12Dなどのそれぞれの関節におけるロール、ピッチ、ヨーなど各軸毎に設けられた駆動ユニットで構成される。図示の例では、移動ロボット1はn個の関節自由度を有し、したがって駆動部50はn個の駆動ユニットで構成される。各駆動ユニットは、所定軸回りの回転動作を行うモータ51と、モータ51の回転位置を検出するエンコーダ52と、エンコーダ52の出力に基づいてモータ51の回転位置や回転速度を適応的に制御するドライバ53の組み合わせで構成される。

【0064】電源部60は、その半義通り、移動ロボット1内の各電気回路等に対して給電を行う機能モジュールである。本実施例に係る移動ロボット1は、バッテリーを用いた自律駆動式であり、電源部60は、充電バッテリー61と、充電バッテリー61の充放電状態を管理する充放電制御部62とで構成される。

【0065】充電バッテリー61は、例えば、複数本のニッケル・カドミウム電池セルをカートリッジ式にパッケージ化した「バッテリー・バック」の形態で構成される。

【0066】また、充放電制御部62は、バッテリー61の端子電圧や充電／放電電流量、バッテリー61の周囲温度などを測定することでバッテリー61の残存容量を把握し、充電の開始時期や終了時期などを決定するようになっている。充放電制御部62が決定する充電の開始及び終了時期は制御部20に通知され、移動ロボット1が充電オペレーションを開始及び終了するためのトリガとなる。充電オペレーションの詳細については後述に譲る。

【0067】制御部20は、「頭脳」に相当し、例えば

移動ロボット1の頭部ユニット3に搭載される。

【0068】図3には、制御部20の構成をさらに詳細に図解している。同図に示すように、制御部20は、メイン・コントローラとしてのCPU(Central Processing Unit)21が、メモリその他の各回路コンポーネントや周辺機器とバス接続された構成となっている。バス27上の各装置にはそれぞれに固有のアドレス(メモリ・アドレス又はI/Oアドレス)が割り当てられており、CPU21はアドレス指定することでバス27上の特定の装置と通信することができる。

【0069】RAM(Random Access Memory)22は、DRAM(Dynamic RAM)などの揮発性メモリで構成された書き込み可能メモリであり、CPU21が実行するプログラム・コードをロードしたり、作業データの一時的な保存のために使用される。

【0070】ROM(Read Only Memory)23は、プログラムやデータを恒久的に格納する読み出し専用メモリである。ROM23に格納されるプログラム・コードには、移動ロボット1の電源投入時に実行する自己診断テスト・プログラムや、移動ロボット1の動作を規定する制御プログラムなどが挙げられる。

【0071】ロボット1の制御プログラムには、カメラ15やマイクロフォン16などのセンサ入力処理する「センサ入力処理プログラム」、センサ入力と所定の「時系列モデル」(後述)とに基づいて移動ロボット1の行動すなわち運動パターンを生成する「行動命令プログラム」、生成された運動パターンに従って各モータの駆動やスピーカ17の音声出力などを制御する「駆動制御プログラム」などが含まれる。生成される運動パターンには、通常の歩行運動や走行運動以外に、「お手」、「お預け」、「お座り」や、「ワンワン」などの動物の鳴き声の発声などエンターテインメント性の高い動作を含んでいてもよい。

【0072】また、ロボット1のその他の制御プログラムとして、ロボット1自身が盗難に遭遇したことを認識するための「盗難認識プログラム」や、盗難に遭遇したことをユーザに通知するための「盗難通知プログラム」が含まれる。これら盗難認識プログラムや盗難通知プログラムの記述によって実現されるロボットの動作手順については、後に詳解する。

【0073】不揮発性メモリ24は、例えばEEPROM(Electrically Erasable and Programmable ROM)のように、電気的に消去再書き込みが可能なメモリ素子で構成され、逐次更新すべきデータを不揮発的に保持するために使用される。逐次更新すべきデータには、例えば、移動ロボット1の行動パターンを規定する時系列モデルなどが挙げられる。

【0074】移動ロボット1は、飼い主としてのユーザによる「褒める」、「遊んであげる(可愛がる)」、「撫でる」、あるいは「叱る」、「叩く」などの行為を



刺激としてセンサ入力し、不揮発メモリ24に格納された時系列モデルに従って「喜ぶ」、「甘える」、「すねる」、「叱る」、「吠える」、「尻尾を振る」などの感情的な動作を実行する。また、センサ入力された刺激に応じて不揮発メモリ24中の時系列モデルを逐次的に更新するという学習効果を付与することができる。このような学習効果により、移動ロボット1の行動パターンに変化を与え、ユーザが飽きない又はその好みに適応した挙動を提供することができる。また、ユーザは、一種の育成シミュレーションをゲーム感覚で楽しむことができる。

【0075】インターフェース25は、制御部20外の機器と相互接続し、データ交換を可能にするための装置である。インターフェース25は、例えば、カメラ15やマイクロフォン16、スピーカ17との間でデータ入出力を行う。また、インターフェース25は、駆動部50内の各ドライバ53-1...との間でデータやコマンドの入出力を行う。また、インターフェース25は、電源部60との間で充電開始及び充電終了信号の授受を行うこともできる。

【0076】インターフェース25は、RS (Recommended Standard) -232Cなどのシリアル・インターフェース、IEEE (Institute of Electrical and electronics Engineers) 1284などのパラレル・インターフェース、USB (Universal Serial Bus) インターフェース、i-Link (IEEE1394) インターフェース、SCSI (Small Computer System Interface) インターフェースなどのような、コンピュータの周辺機器接続用の汎用インターフェースを備え、ローカル接続された外部機器との間でプログラムやデータの移動を行うようにしてもよい。

【0077】また、インターフェース25の1つとして赤外線通信 (IrDA) インターフェースを備え、外部機器と無線通信を行うようにしてもよい。赤外線通信のための送受信部は、例えば頭部ユニット2や尻尾3など、移動ロボット1本体の先端部に設置されることが受信感度の観点から好ましい。

【0078】さらに、制御部20は、ネットワーク・インターフェース・カード (NIC) 26を含み、Bluetoothのような近接無線通信、あるいはLAN (Local Area Network: 例えばEthernet) やインターネットを経由して、外部のホスト・コンピュータとデータ通信を行うことができる。このようなデータ通信の1つの目的は、遠隔のコンピュータ資源を用いて移動ロボット1の動作をリモート・コントロールすることである。また、他の目的は、時系列モデルやその他のプログラム・コードなどロボット1の動作制御に必要なデータをネットワーク経由で移動ロボット1に供給することにある。また、他の目的として、ロボット1自身が盗難を認識したことに応答してユーザに通知する、すなわち行方

不明情報又は盗難情報のデータ通信のために利用される。

【0079】また、制御部20は、テンキー及び/又はアルファベットキーからなるキーボード27を備えておいてもよい。キーボード27は、作業現場での直接的なコマンド入力のために使用する他、パスワードなどの所有者認証情報の入力に用いられる。

【0080】本実施例に係るロボット1は、制御部20が所定の制御プログラムを実行することによって自律的な動作を行うことができる。また、画像入力 (すなわちカメラ15)、音声入力 (すなわちマイク16)、タッチセンサ18などの人間や動物の五感に相当する入力装置を備えるとともに、これら外部入力に応答した理性的又は感情的な動作を実行するインテリジェンスを備えている (前述)。

【0081】さらに、本実施例では、これら五感に相当する入力装置を駆使して、ロボット1自身が盗難に遭遇したことを自律的に認識するメカニズムを備えている。

【0082】盗難の認識には、所有者の認証情報をあらかじめ取得しておき、ロボット1の起動時、又は、オペレーション中に所定の周期で所有者認証を行うことで実現される。あるいは、オペレーション中に、随時、所有者の所在確認又は認証を行い、一定期間以上継続して所有者の所在確認できなかった場合や認証に成功しなかった場合に、自分が盗難されたことを認識してもよい。

【0083】所有者の認証情報には、パスワードを利用する他、所有者の顔画像 (あるいは顔以外の身体画像) や音声/声紋、指紋、あるいはその他の生体情報を利用することができる。これら生体情報は、カメラやマイク、その他のセンサを用いて現在の使用者から取得することができる。

【0084】パスワードを認証情報として利用する場合、あらかじめキーボード27 (前述) などを用いてパスワードを入力し、ロボット1内に登録しておく。パスワードは、例えば不揮発メモリ24上にセキュアな状態で保存しておけばよい。

【0085】また、所有者の顔画像を認証情報として利用する場合、カメラ15を用いてあらかじめ所有者の顔画像を撮像して、例えば不揮発メモリ24上にセキュアな状態で保存しておけばよい。あるいは、認証情報としての顔画像を、NIC26経由で外部システムから供給するようにしてもよい。

【0086】また、所有者の音声情報を認証情報として利用する場合、マイク15を用いてあらかじめ所有者の話し声を入力して声紋などの情報を抽出して、例えば不揮発メモリ24上にセキュアな状態で保存しておけばよい。あるいは、認証情報としての声紋を、NIC26経由で外部システムから供給するようにしてもよい。

【0087】また、所有者の指紋を認証情報として利用する場合には、制御部20はさらに指紋認証装置 (図示

しない)を装備する必要がある。指紋認証装置を用いてあらかじめ所有者の指紋を入力して、例えば不揮発メモリ24上にセキュアな状態で保存しておけばよい。あるいは、認証情報としての指紋を、NIC26経由で外部システムから供給するようにしてもよい。なお、特開平3-18980号には、基準となる指紋の画像データを保持する基準画像メモリと、認証対象となる指紋の画像を入力する画像入力装置とを備え、両画像を重ね合わせて一致度を見ることで指紋照合を行うタイプの指紋照合装置について開示されている。

【0088】ロボット1は、所有者を認証できなかったときに、自分が盗難されたと自律的に判断して、正当な所有者に対して盗難情報を伝送するための盗難通知処理(若しくは、所有者から行方が判らない状態に陥ったことを通知する行方通知処理)を自律的に行う。盗難通知処理では、盗難の事実やその他の必要な情報を記した所定の盗難情報(又は行方不明情報)を通信媒体経由で正当な所有者の元に送信する。

【0089】ここで言う通信媒体は、例えば、LANやインターネットなどTCP/IP接続されたネットワークでよい。この場合、元の所有者のメールアドレスやIPアドレスなどの宛先情報をあらかじめ保管しておく必要がある。また、ロボット1は、基本的にはケーブルレスで動作するので、最寄の基地局まではBluetoothなどの近距離無線データ通信を利用してデータ転送すればよい。あるいは、ロボット1が携帯電話(PDC)やPHSなどを搭載しておき、所有者に対して電話で直接通知するようにしてもよい。

【0090】また、所有者に届くまでに辿ったルータ(又はルータの所在)などを通過する度に逐次的に盗難情報(又は行方不明情報)に書き込むようにすれば、盗難品の追跡が容易になる。また、携帯電話やPHSを用いて通知する場合には、位置登録中の基地局識別情報(例えばPHSにおけるCS-IDなど)を盗難情報(又は行方不明情報)に付加することで、現在の所在地近傍を知らせることができる。さらに、GPS(Global Positioning System)などの位置認識装置をロボット1に搭載しておけば、ネットワークや電話回線経由で、正確な所在地をリアルタイムで通知することができる。

【0091】また、盗難情報(又は行方不明情報)には、カメラ15で撮像した周囲画像やマイク16で入力した音声情報などを含めることができる。例えば、ロボットが現在居る場所の周囲画像を受け取ることで、元の所有者は盗難品の在り処を視覚的に追跡することができる。また、撮像画像中に不正使用者の映像が含まれていれば、犯人自体を推定又は特定することができる。

【0092】図4には、盗難認証及び盗難通知処理手順の一例をフローチャートの形式で示している。以下、このフローチャートの各ステップについて説明する。

【0093】ロボット1を起動すると、まずロボット1

は自律的に所有者認証を行う(ステップS11)。この所有者認証は、例えば上述したように、パスワードの入力であっても、顔画像や声紋、指紋などの所有者の生体情報を利用した認証手続きのうちいずれであってもよい。あるいは、これら認証手続きのうち2以上の組み合わせを用いて行えば、認証作業はより強力なものとなり、不正使用者による「なりすまし」を排除することができる。

【0094】所有者認証に成功すると、現所有者によるロボット1の使用が許可される。また、所定のタイムアウト値を持つタイマを設定して(ステップS12)、タイムアウトすなわち所定期間が経過する度に所有者認証を繰り返し、ロボット1がオペレーション中は常時盗難状況を監視する。

【0095】他方、正当な所有者を確認できなかった場合には、盗難通知処理を実行する(ステップS13)。

【0096】盗難通知処理では、盗難の事実を記した所定の盗難情報を通信媒体経由で正当な所有者の元に送信する(前述)。通信媒体は、例えば、LANやインターネットなどTCP/IP接続されたネットワーク、あるいは携帯電話やPHSなどの電話回線でよい。このような盗難通知処理を実行する結果、所有者はロボット1を探索するための有力な情報を得ることができるので、盗難品を取り戻す可能性が一段と高くなる。

【0097】また、図5には、盗難認証及び盗難通知処理手順に関する他の例をフローチャートの形式で示している。以下、このフローチャートの各ステップについて説明する。

【0098】ロボット1を起動すると、まずカウンタをリセットし(ステップS21)、次いで、ロボット1は自律的に所有者認証を行う(ステップS21)。所有者認証は、例えば上述したように、パスワードの入力であっても、顔画像や声紋、指紋などの所有者の生体情報を利用した認証手続きのいずれであってもよい。あるいは、これら認証手続きのうち2以上の組み合わせを用いてもよい。

【0099】所有者認証に成功すると、現所有者によるロボット1の使用が許可される。また、タイマを設定して(ステップS23)、タイムアウトすなわち所定期間が経過する度に所有者認証を繰り返して、ロボット1がオペレーション中は常時盗難状況を監視する。

【0100】他方、正当な所有者を確認できなかった場合には、カウンタを1だけ増分する(ステップS24)。そして、カウンタと上限値Mを大小比較して(ステップS25)、未だ上限値に到達していない場合には、ステップS23に復帰してタイマを設定し、タイムアウトすなわち所定期間が経過する度に所有者認証を繰り返す。1回限りの認証に失敗して盗難されたと認識すると、誤報が頻発する可能性がある。上限値Mの設定

は猶予を与えることに相当し、この結果、誤報を減らすことができる。

【0101】認証の失敗を繰り返した結果、カウンタが上限値Mに到達すると、ステップS26に進み、盗難通知処理を実行する。

【0102】盗難通知処理では、盗難の事実を記した所定の盗難情報を通信媒体経由で正当な所有者の元へ送信する(前述)。通信媒体は、例えば、LANやインターネットなどTCP/IP接続されたネットワーク、あるいは携帯電話やPHSなどの電話回線であり、盗難通知処理を実行する結果、所有者はロボット1を探索するための有力な情報を得ることができるので、盗難品を取り戻す可能性が一段と高くなる。

【0103】また、図6には、盗難認証及び盗難通知処理手順に関する他の例をフローチャートの形式で示している。以下、このフローチャートの各ステップについて説明する。

【0104】ロボット1を起動すると、まずカウンタをリセットし(ステップS31)、次いで、タイマを設定する(ステップS32)。したがって、図5に示した場合とは相違し、ロボット1を起動してからタイマがタイムアウトするまでの期間は、現所有者は認証手続きなしにロボット1をそのまま使用することができる。

【0105】タイマがタイムアウトすると、ロボット1は自律的に所有者認証を行う(ステップS33)。所有者認証は、例えば上述したように、パスワードの入力であっても、顔画像や声紋、指紋などの所有者の生体情報を利用した認証手続きのいずれであってもよい。あるいは、これら認証手続きのうち2以上の組み合わせを用いてもよい。

【0106】所有者認証に成功すると、現所有者によるロボット1の使用が許可される。また、ステップS32に復帰してタイマを再び設定して、タイムアウトすなわち所定期間が経過する度に所有者認証を繰り返して、ロボット1がオペレーション中は常時盗難状況を監視する。

【0107】他方、正当な所有者を確認できなかった場合には、カウンタを1だけ増分する(ステップS34)。そして、カウンタと上限値Mを大小比較して(ステップS35)、未だ上限値に到達していない場合には、ステップS32に復帰してタイマを設定し、タイムアウトすなわち所定期間が経過する度に所有者認証を繰り返す。上限値Mの設定は猶予を与えることに相当し、盗難情報の誤報を削減することができる。

【0108】認証の失敗を繰り返した結果、カウンタが上限値Mに到達すると、ステップS36に進み、盗難通知処理を実行する。

【0109】盗難通知処理では、盗難の事実を記した所定の盗難情報を通信媒体経由で正当な所有者の元へ送信する(前述)。通信媒体は、例えば、LANやインタ

ーネットなどTCP/IP接続されたネットワーク、あるいは携帯電話やPHSなどの電話回線であり、盗難通知処理を実行する結果、所有者はロボット1を探索するための有力な情報を得ることができるので、盗難品を取り戻す可能性が一段と高くなる。

【0110】《注釈》

\*時系列モデル：移動ロボットなどの機械装置の動作パターンを時系列モデルに従って生成する点や、外部からの刺激などを学習して時系列モデルを更新する点は、例えば、本出願人に既に譲渡されている特願平11-2150号明細書(「機械装置及びその駆動方法」)に開示されている。また、本出願人に既に譲渡されている特願平11-129275号明細書には、動作に起因する感情本能モデルを有するとともに、入力情報に基づいて感情本能モデルを変化させることができる「ロボット装置」について開示されている。さらに、本出願人に既に譲渡されている特願平11-129279号明細書には、感情モデル、本能モデル、学習モデル、及び成長モデルなどの各種動作モデルに基づいて行動を生成する「ロボット装置」について開示されている。

【0111】「追補」以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。

【0112】本実施例では、イヌを模した4足歩行を行うペット型ロボットを例に挙げて本発明に係る盗難防止技術について詳解したが、本発明の要旨はこれに限定されない。例えば、ヒューマノイドロボットのような2足の脚式移動ロボットや、あるいは脚式以外の移動型ロボットに対しても、同様に本発明を適用することができることを充分理解されたい。

【0113】要するに、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参照すべきである。

【0114】

【発明の効果】以上詳記したように、本発明によれば、2足又は4足歩行を行う脚式移動ロボットに適用することができる、優れた盗難防止技術を提供することができる。

【0115】また、本発明によれば、施錠なしで行うことができる、脚式移動ロボットのための優れた盗難防止技術を提供することができる。

【0116】また、本発明によれば、ロボットに対して任意の作業空間上での自由な移動作業を許容しつつ、その盗難を防止することができる、脚式移動ロボットのための優れた盗難防止技術を提供することができる。

【0117】また、本発明によれば、盗難遭遇後であっても、盗難された事実をユーザに早急に通知したり、盗難場所を想定できる情報をユーザに伝送したりして、ロ

ロボットを取り戻すための手がかりをユーザに与えることができる、脚式移動ロボットのための優れた盗難防止技術を提供することができる。

【0118】また、本発明は、移動ロボットが盗難に遭遇した場合だけでなく、自律的な移動作業を繰り返す（又は長時間）結果として、ロボットの行方が不明になった場合や、所有者が単に何処かに置き忘れた場合であっても、好適に適用することができる。すなわち、所有者は、移動ロボットから送信される行方不明情報に基づいて、現在の居場所を探索することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施に供される四肢による脚式歩行を行う移動ロボット1の外観構成を示した図である。

【図2】移動ロボット1の電気・制御系統の構成図を模式的に示した図である。

【図3】制御部20の構成をさらに詳細に示した図である。

【図4】盗難認証及び盗難通知処理手順の一例を図解したフローチャートである。

【図5】盗難認証及び盗難通知処理手順の他の例を図解したフローチャートである。

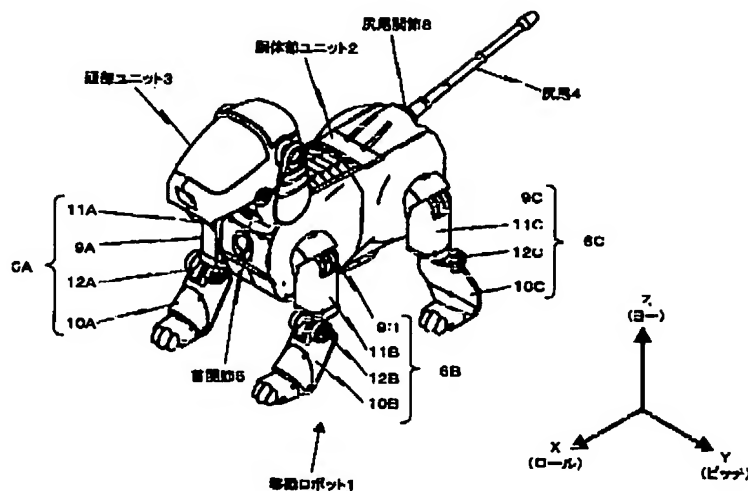
【図6】盗難認証及び盗難通知処理手順の他の例を図解したフローチャートである。

【符号の説明】

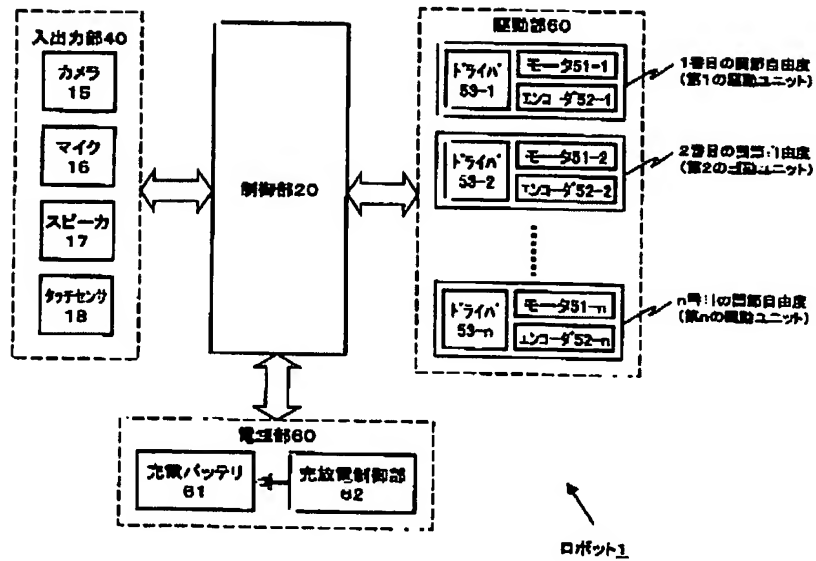
1…移動ロボット  
2…胴体部ユニット  
3…頭部ユニット

4…尻尾  
6A～6D…脚部ユニット  
7…首関節  
8…尻尾関節  
9A～9D…大腿部ユニット  
10A～10D…脛部ユニット  
11A～11D…股関節  
12A～12D…膝関節  
15…CCDカメラ  
16…マイクロフォン  
17…スピーカ  
18…タッチセンサ  
20…制御部  
21…CPU  
22…RAM  
23…ROM  
24…不揮発メモリ  
25…インターフェース  
26…ネットワーク・インターフェース・カード  
27…バス  
28…受信機  
40…入出力部  
50…駆動部  
51…モータ  
52…エンコーダ  
53…ドライバ

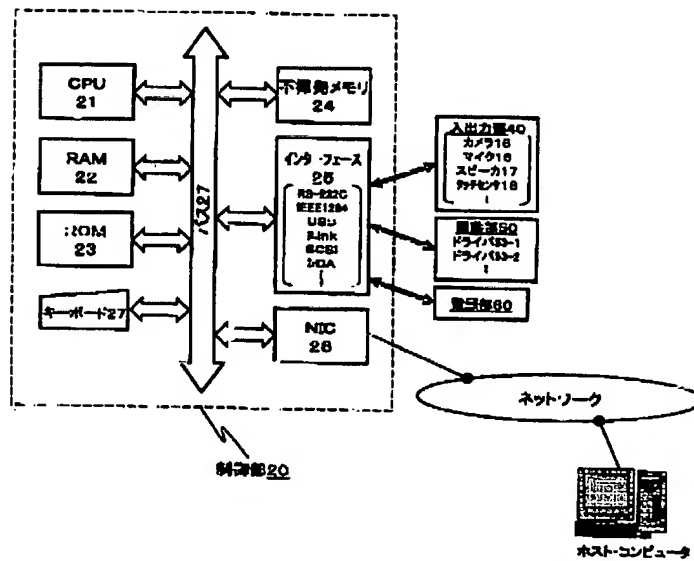
【図1】



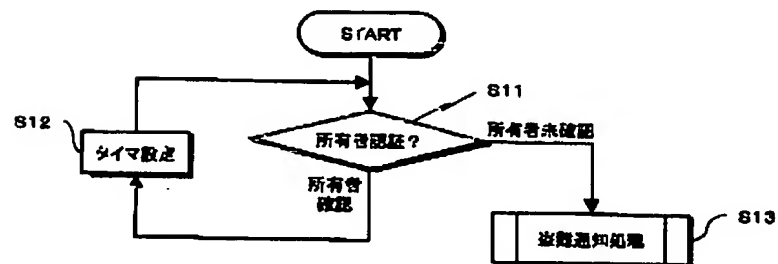
【図2】



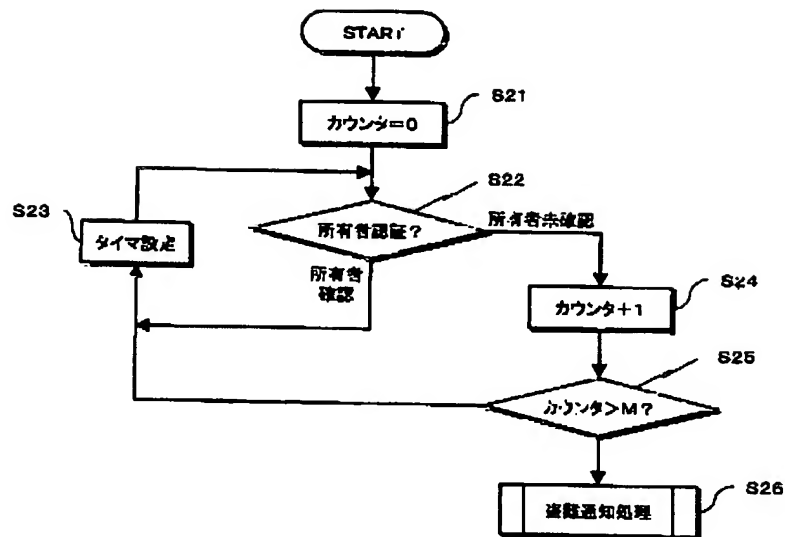
【図3】



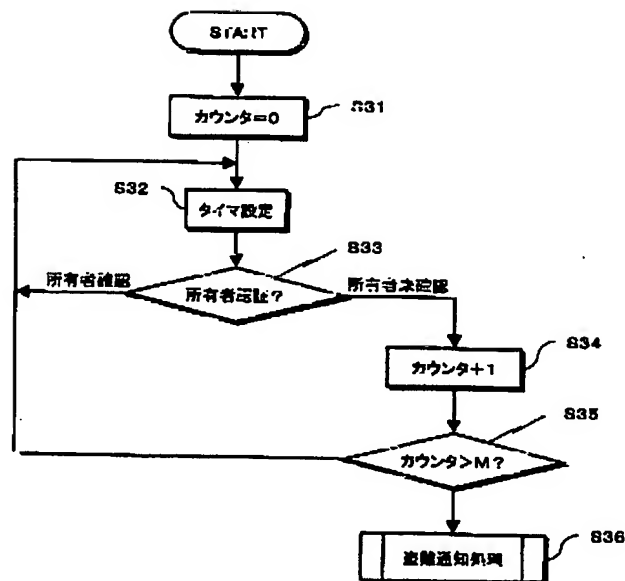
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
G 0 8 B 13/22

識別記号

F I  
G 0 8 B 13/22

(参考)

F ターム(参考) 2C150 CA01 CA02 CA25 DA02 DA04  
DA05 DA23 DG21 DJ08 DK02  
EB01 ED42 ED47 ED49 EF16  
EF23 EH07 EH08 FA01 FA03  
3F059 AA00 BA00 BB06 DA08 DB04  
DC00 FC00  
3F060 AA00 BA10 CA14  
5C084 AA03 AA09 BB01 BB04 CC21  
CC23 CC29 CC30 DD11 FF02  
GG17 GG56 GG65 GG78 HH10  
HH12 HH13  
5C087 AA02 AA03 AA08 AA19 BB18  
BB74 DD05 DD49 EE05 EE06  
EE08 FF16 GG08 GG19 GG21  
GG31 GG36